

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 781 609 A1

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
02.07.1997 Patentblatt 1997/27(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B21B 1/34, B21B 1/26

(21) Anmeldenummer: 96120132.4

(22) Anmeldetag: 14.12.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE DE ES FI FR GB IT

(30) Priorität: 30.12.1995 DE 19549208

(71) Anmelder: SMS SCHLOEMANN-SIEMAG  
AKTIENGESELLSCHAFT  
40237 Düsseldorf (DE)(72) Erfinder: Krämer, Stephan  
57271 Hilchenbach (DE)(74) Vertreter: Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Hemmerich-Müller-Grosse-  
Pollmeier-Valentin-Gihske  
Hammerstrasse 2  
57072 Siegen (DE)**(54) Verfahren und Anlage zum Warmwalzen von Bändern**

(57) Bei einem Verfahren zum Warmwalzen von Bändern, wobei das Walzgut in mindestens einem Reversier-Vorgerüst (1) in einer Anzahl von Vorstichen zu einem Vorband (10) gewalzt und dieses über einen Zwischen-Rollgang (2) in mindestens ein Steckel-Fertigerüst (3) transportiert und darin in einer Anzahl von Endstichen zum Fertigband von vorgegebener Dicke fertiggewalzt und schließlich zu einem Bund aufgewickelt wird, werden Investitions- und Betriebskosten sowie Wärmeverluste des Walzgutes (10) auf der Transportstrecke zwischen Vor- (1) und Fertigerüst (2) dadurch

verringert, daß die von der Länge (L) des Vorbandes (10) bestimmte Länge des Zwischen-Rollganges (2) gekürzt und zumindest beim letzten Vorstich (n-1) des Vorbandes (10) ein Tandemwalzen sowohl im Vorgerüst (1) als auch im Fertigerüst (3) durchgeführt wird. Bei einer entsprechend ausgebildeten Anlage entspricht die Länge des Zwischen-Rollganges (2) höchstens der Länge des Vorbandes (10) vor einem der letzten Vorstiche (n-x).

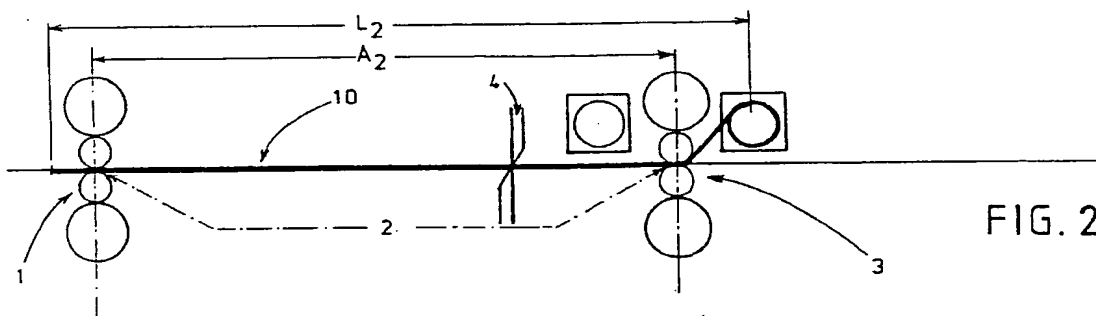


FIG. 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zum Warmwalzen von Bändern, wobei das Walzgut in mindestens einem Reversier-Vorgerüst in einer Anzahl von Vorstichen zu einem Vorband gewalzt und dieses über einen Zwischen-Rollgang in mindestens ein Steckel-Fertiggerüst transportiert und darin in einer Anzahl von Stichen zum Fertigband von vorgegebener Dicke fertiggewalzt und schließlich zu einem Bund aufgewickelt wird.

Beim Stand der Technik ist es üblich, bei einem Verfahren bzw. einer hierfür vorgesehenen Anlage die Länge des Rollganges zwischen Vorgerüst und Steckel-Fertiggerüst so zu wählen, daß das Vorband nach Auslauf aus dem Vorgerüst "frei" zwischen dem Vorgerüst und der Schopfschere liegt. Die Länge des Rollganges wird also im wesentlichen durch die Vorbandlänge bestimmt.

Daraus ergibt sich der Nachteil, daß entweder die Länge des Vorbandes und damit das vorgegebene Chargengewicht des Produktes limitiert ist, oder daß die Anlage einen vergleichsweise großen Platzbedarf beansprucht, wobei dann noch der Nachteil hinzukommt, daß das Vorband auf dem vergleichsweise langen Transportweg zwischen Vorgerüst und Steckel-Fertiggerüst infolge Wärmeabgabe auf der relativ langen Transportstrecke mit niedriger Vorbandtemperatur in das Steckel-Fertiggerüst einläuft. Dabei wirkt sich die erhöhte Anlagenbelastung im Fertiggerüst nachteilig auf die Fertigwalzung aus, wobei auch noch geringere Abnahmen je Stich erzielt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Anlage zum Warmwalzen von Bändern der im Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. Anspruch 6 entsprechenden Art anzugeben, welche die genannten Nachteile vermeiden und unter Verwendung unkomplizierter Maßnahmen und Mittel durchführbar sind.

Zur Lösung der Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die von der Länge des Vorbandes bestimmte Länge des Zwischenrollganges gekürzt und zumindest beim letzten Vorstich des Vorbandes ein Tandemwalzen von Vorgerüst und Fertiggerüst durchgeführt wird.

Mit Vorteil ergibt sich die Möglichkeit zur Verkürzung des Rollganges nach der Erfindung dadurch, daß die Forderung nach einem "freien" Auslauf des Vorbandes im Anschluß an einen der letzten Vorstiche bzw. nach dem letzten Vorstich fallengelassen und statt dessen eine Tandemwalzung von Vorund Fertiggerüst unter Synchronisation der Walzgeschwindigkeiten vorgenommen wird.

Mit großem Vorteil ergibt sich dabei außer einer Verkürzung des Rollganges und damit einer entsprechend linearen Verkürzung der Gesamtanlage mit verringerten Investitions- und Betriebskosten auch noch eine erhöhte Vorbandtemperatur beim Einlauf in das Steckel-Fertiggerüst. Diese wirkt sich vorteilhaft auf die Fertigwalzung aus und ermöglicht beispielsweise eine geringere Belastung im Fertiggerüst sowie höhere Abnahmen.

Weitere Ausgestaltungen des Verfahrens sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

Eine Anlage zum Warmwalzen von Bändern, umfassend mindestens ein Reversier-Vorgerüst zum Vorwalzen eines Vorbandes und mindestens ein Steckel-Fertiggerüst zum Reduzieren des Vorbandes zum Fertigband, wobei diese durch einen Rollgang untereinander verbunden sind, dessen Länge durch die Länge des Vorbandes bestimmt ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Rollganges höchstens der Länge des Vorbandes vor einem der letzten Vorstiche entspricht.

Dabei kann die Länge des Rollganges etwa dem Abstand Vorgerüst - Schere entsprechen.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

Fig. 1 in Form eines Stammbaums eine konventionelle Anlage,

Fig. 2 in Form eines Stammbaums eine Anlage nach der Erfindung.

Die in der Figur 1 gezeigte Anlage zum Warmwalzen von Bändern in einer Ausgestaltung entsprechend dem Stand der Technik umfaßt mindestens ein Reversier-Vorgerüst (1) zum Vorwalzen eines Vorbandes (10) und mindestens ein Steckel-Fertiggerüst (3) zum Reduzieren des Vorbandes (10) zum Fertigband. Beide Anlagenteile, Vorgerüst (1) und Fertiggerüst (3), sind durch einen Zwischen-Rollgang (2) untereinander verbunden. Wie Fig. 1 zeigt, ist bei der konventionellen Anlage die Länge des Zwischen-Rollganges (2) so gewählt, daß das Vorband (10) nach Auslauf aus dem Vorgerüst (1) - es kann sich dabei um das letzte Vorgerüst einer Folge von Vorgerüsten handeln - "frei" zwischen dem Vorgerüst (1) und der Schopfschere (4) liegt. Daraus ergibt sich, daß die Länge des Zwischen-Rollganges (2) im wesentlichen durch die Vorbandlänge bestimmt ist. Lösungen mit Zwischenspeicher (Coilbox), welche bei Warmband-Tandemstraßen üblicherweise Anwendung finden und eine Verkürzung des Abstandes zwischen Vorgerüst und Fertiggerüst ermöglichen, sind von Steckelstraßen bisher nicht bekannt geworden. Wie die Darstellung zeigt, hat das Vorband die Länge ( $L_1$ ) = Abstand Vorgerüst (1) - Schere (4), und ist wesentlich kürzer als das Maß ( $A_1$ ) des Abstandes zwischen Vorgerüst (1) und Fertiggerüst (3). Das Fertiggerüst (3) umfaßt, wie das an sich bekannt ist, Haspelöfen (5 und 6).

Eine Ausführung der Anlage nach der Erfindung zeigt Figur 2. Dabei ist die Länge ( $A_2$ ) des Zwischen-Rollganges

(2) höchstens gleich der Länge ( $L_2$ ) des Vorbandes (10) vor dem Vorstich n-2, wobei n die Anzahl der Stiche im Vorgerüst ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels näher erläutert.

#### Beispiel:

Gegeben die Parameter

- Ringgewicht:	18 kg/mm
- Vorbanddicke:	25 mm
- Vorbandlänge:	94,74 m

Der Abstand zwischen Vorgerüst (1) und Fertiggerüst (3) beträgt bei dieser konventionell ausgeführten Anlage etwa 120 m, wobei die Stichzahl im Vorgerüst (1) "n" ist. Dabei läuft das Vorband (10) gerade noch frei auf den Zwischenrollgang (2) zwischen Vorgerüst (1) und Schopfschere (4) aus (Fig. 1). Nach der Erfindung findet gemäß Fig. 2 bei Verkürzung des Rollganges auf eine Länge ( $A_2$ ) entsprechend einer Vorbandlänge beim Stich (n-2) eine Tandemwalzung von Vorgerüst (1) und Fertiggerüst (3) statt, weil das Vorband (10) mit dem Längenmaß ( $L_2$ ) länger ist, als der Abstand ( $A_2$ ) zwischen Vorgerüst (1) und Fertiggerüst (3).

- Ringgewicht:	18 kg/mm
- Vorbanddicke (n-2):	25 mm x 1/0,75 x 1/0,75 = 44,44 mm
(Abnahme von je 25% in den letzten beiden Vorstichen angenommen)	
- Vorbandlänge (n-2):	53,29 m

Die erforderliche Länge des Zwischenrollganges (2) kann demnach um 94,74 m - 53,29 m um 41,45 m verkürzt werden.

Außer der Verkürzung des Zwischen-Rollganges ergibt sich als Vorteil eine erhöhte Vorbandtemperatur mit positiven Auswirkungen auf die Fertigwalzung wie vorstehend dargelegt. Dabei werden entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren beim Tandemwalzen die Walzgeschwindigkeiten von Vor- (1) und Fertiggerüst (3) synchronisiert.

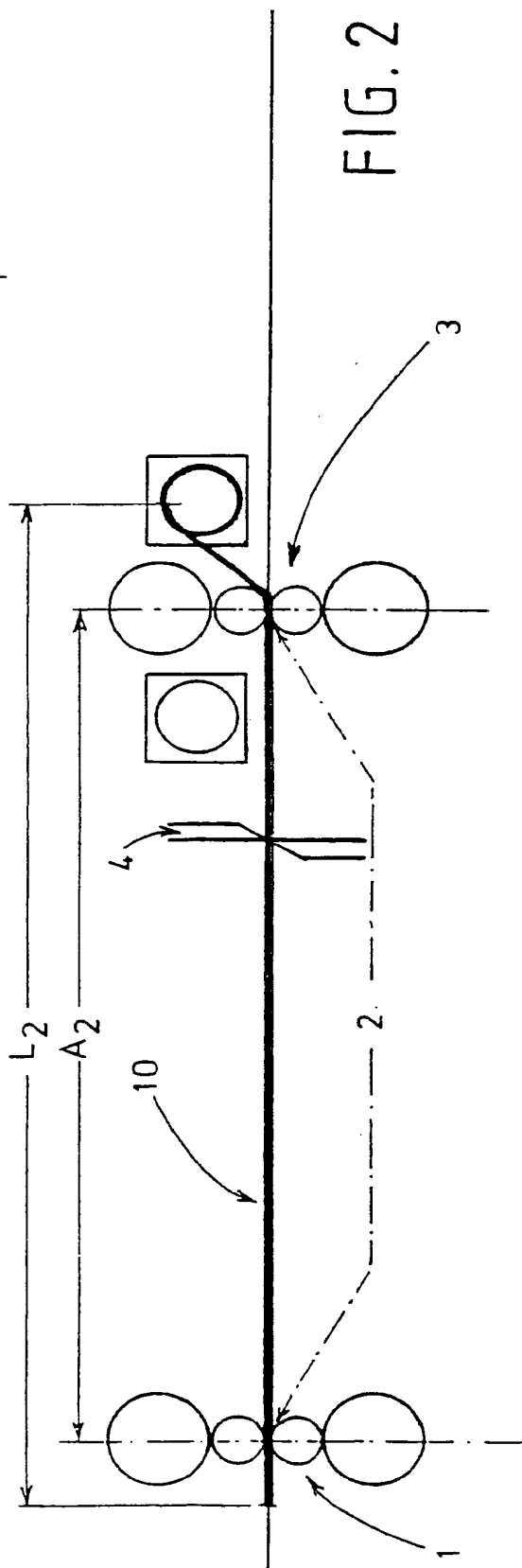
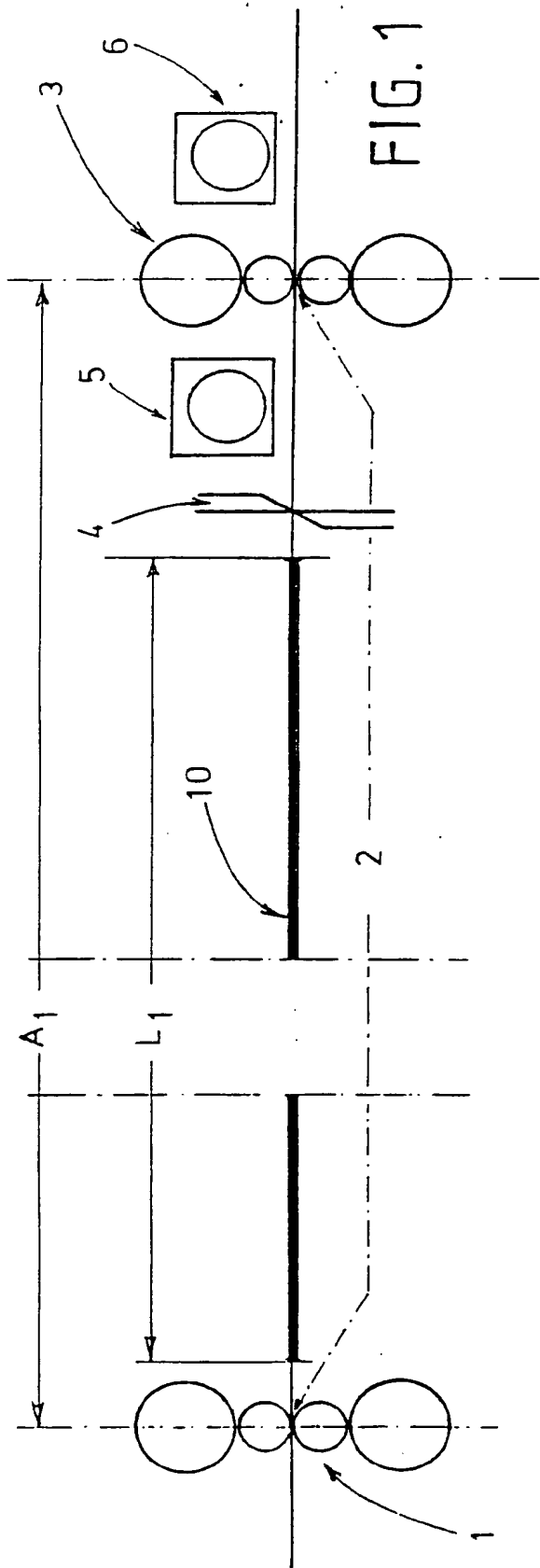
Weiterhin kann hierbei von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, daß beim Tandemwalzen die Transportgeschwindigkeit sowie Transportrichtung des Zwischen-Rollganges mit der Walzgeschwindigkeit und Walzrichtung von Vor- (1) und Fertiggerüst (3) synchronisiert werden.

#### Patentansprüche

- Verfahren zum Warmwalzen von Bändern, wobei das Walzgut in mindestens einem Reversier-Vorgerüst (1) in einer Anzahl von Vorstichen zu einem Vorband (10) gewalzt und dieses über einen Zwischen-Rollgang (2) in mindestens ein Steckel-Fertiggerüst (3) transportiert und darin in einer Anzahl von Stichen zum Fertigband von vorgegebener Dicke fertiggewalzt und schließlich zu einem Bund aufgewickelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Länge (L) des Vorbandes (10) bestimmte Länge des Zwischen-Rollganges (2) gekürzt und zumindest beim letzten Vorstich (n-1) des Vorbandes (10) ein Tandemwalzen sowohl im Vorgerüst (1) als auch im Fertiggerüst (3) durchgeführt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Zwischen-Rollganges (2) auf ein Maß unterhalb der Länge (L) des Vorbandes (10) gekürzt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwischen-Rollgang (2) soweit verkürzt wird, daß bereits beim vorletzten Vorstich (n-2) ein Tandemwalzen des Vorbandes (10) im Vor- (1) und Fertiggerüst (3) durch-

föhrbar ist.

- 5
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Tandemwalzen die Walzgeschwindigkeiten von Vor- (1) und Fertiggerüst (3) synchronisiert werden.
- 10
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Tandemwalzen die Transportgeschwindigkeit sowie Transportrichtung des Zwischen-Rollgangs (2) mit der Walzgeschwindigkeit und Walzrichtung von Vor- (1) und Fertiggerüst (3) synchronisiert werden.
- 15
6. Anlage zum Warmwalzen von Bändern, umfassend mindestens ein Reversier-Vorgerüst (1) zum Vorwalzen eines Vorbandes (10) und mindestens ein Steckel-Fertiggerüst (3) zum Reduzieren des Vorbandes (10) zum Fertigband, wobei diese durch einen Zwischen-Rollgang (2) untereinander verbunden sind, dessen Länge durch die Länge ( $L_1$ ) des Vorbandes (10) bestimmt ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Zwischen-Rollgangs (2) höchstens der Länge des Vorbandes (10) vor einem der letzten Vorstiche ( $n-x$ ) entspricht.
- 20
7. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Zwischen-Rollgangs (2) etwa dem Abstand Vorgerüst (1) - Schere (4) entspricht.
- 25
8. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Zwischen-Rollgangs (2) etwa der Länge des Vorbandes (10) vor dem letzten Vorstich ( $n-1$ ) entspricht.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 12 0132

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 4 348 882 A (TIPPINS GEORGE W) 14.September 1982 * das ganze Dokument *	1,2,4, 6-8	B21B1/34 B21B1/26
X	US 5 150 597 A (SEKIYA TERUO ET AL) 29.September 1992 * das ganze Dokument *	1,2,6-8	
X	US 4 497 191 A (LANGER UWE ET AL) 5.Februar 1985 * das ganze Dokument *	1,2,6-8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 134 (M-144), 21.Juli 1982 & JP 57 058903 A (NIPPON STEEL CORP), 9.April 1982, * Zusammenfassung *	1,6	
A	US 4 433 566 A (TIPPINS GEORGE W ET AL) 28.Februar 1984		
A	US 4 503 697 A (TIPPINS GEORGE W ET AL) 12.März 1985		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B21B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9.April 1997	Prüfer Gerard, O
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 150 (04.92) (P4/C03)